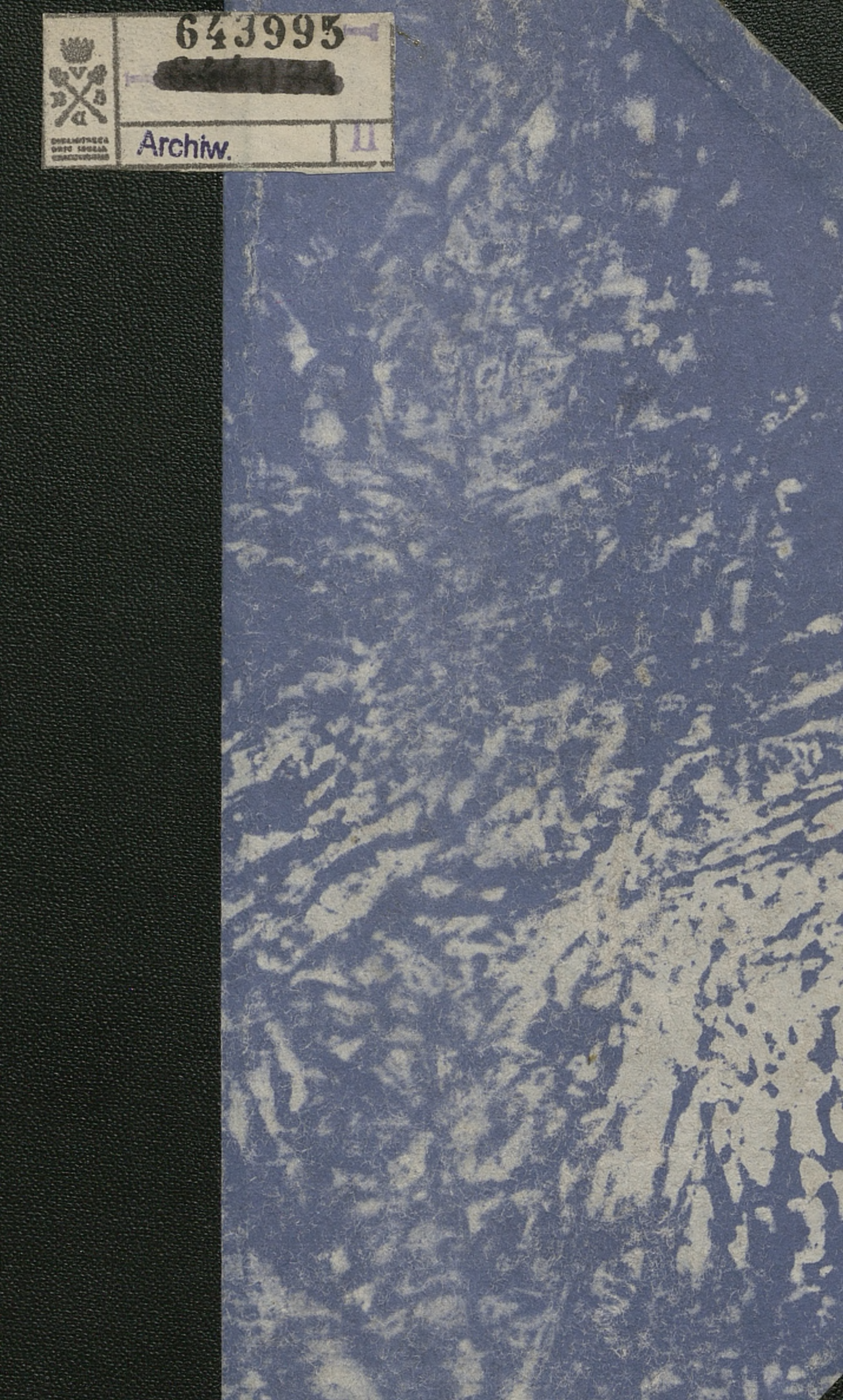
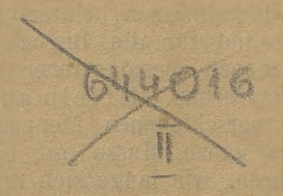

643995
[redacted]
Archiw.
II


V
B
J
C

Separat-Abdruck aus dem
Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde.
Herausgeg. von Dr. O. Uhlworm in Cassel. — Verlag von Gustav Fischer in Jena.
VI. Band. 1889.





Untersuchungen über das Verhalten der Typhusbacillen in typhösen Dejektionen.

Von
Dr. Justyn Karliński
in
Stolac (Herzegowina).

Die Frage nach dem Vorkommen und der Nachweisbarkeit der specifischen Typhusbacillen in den Dejektionen der Typhuskranken wurde seit dem von A. Pfeifer zuerst gelieferten Nachweise mehrmals durch verschiedene spätere Beobachter wie Fränkel, Simmonds, Seitz, Vilchour, Lepidi-Chioti, Chantemesse-Widal, Merkel, Goldschmidt etc. bejahend beant-

wortet, es fehlten jedoch bis jetzt eingehende Untersuchungen über die Zeit des Auftretens der in Frage stehenden Bacillen im Kothe der Erkrankten, über deren eventuellen diagnostischen Werth, endlich nach deren Lebensfähigkeit inmitten der Dejekte.

In letzterer Zeit veröffentlichte Prof. Uffelmann[1]) aus Rostock eine Reihe von Untersuchungen über das Verhalten von Typhusbacillen in den Fäkalmassen, Untersuchungen, die, obwohl theoretisch ganz richtig und für die Biologie der Typhusbacillen nicht ohne Interesse, dennoch vermöge ihrer Anordnung der Wirklichkeit nicht ganz entsprechen. Uffelmann versetzte normale menschliche Fäces mit verschiedenen Mengen Typhuskulturen in Bouillon, verdünnte die ganze Masse mit Urin und beobachtete durch das Plattenverfahren, wie lange sich die zugesetzten Bakterien in so präparirtem Kothe nachweisen lassen.

Wenn aus diesen Untersuchungen hervorgeht, dass die Typhusbacillen, bei verschiedener Temperatur gehalten, dennoch bis zu $5^1/_2$ Monat nachweisbar sind, so sind dies schöne Resultate in der Frage nach der Tenacität überhaupt, nicht ganz stichhaltig, jedoch, wenn man sie ins Praktische übersetzt, da voraussichtlich im gegebenen Falle die Menge der eingeführten resp. aus dem Organismus ausgeführten Bacillen nie der durch Zugiessen einer Bouillonkultur (selbst in „mässiger Menge“ derselben) gleich sein kann und die Verhältnisse, in der Natur sich anders als in einem Laboratoriumsversuch gestaltend, ihren Einfluss ausüben können.

Seit längerer Zeit mit den obenerwähnten Fragen beschäftigt, bin ich zu gewissen Resultaten gelangt, deren Veröffentlichung mir Angesichts der Publikation Prof. Uffelmann's angezeigt erscheint; der Uebersicht halber will ich dieselben in nachstehende Beantwortungen der Fragen eintheilen.

I. In welcher Zeit lassen sich specifische Typhusbacillen in den Dejekten der Erkrankten nachweisen?

II. Kann der eventuelle Nachweis von Typhusbacillen in den Fäces als diagnostisches Merkmal angesehen werden?

III. Wie lange dauert die Lebensfähigkeit der in typhösen Dejekten vorhandenen Bacillen?

IV. Wie lange bewahren die in typhösen Stühlen vorhandenen Bacillen im Senkgrubeninhalte ihre Lebensfähigkeit?

Meine Untersuchungen basiren auf 21 Krankheitsfällen, in welchen meistens vom 4. Krankheitstage an (n. b. vom Auftreten des Schüttelfrostes gerechnet), nachdem die klinische Diagnose „Typhus abdominalis“ durch das Auftreten von Schmerzhaftigkeit und Gurren in der Blinddarmgegend, erbsensuppenartiger Stühle, Temperaturverlauf und endlich durch das Auftreten der Roseola festgestellt wurde, die Fäces einerseits auf das Vorhandensein der Typhus-

---

1) Die Dauer der Lebensfähigkeit von Typhus- und Cholerabacillen in Fäkalmassen. (Centralbl. f. Bakteriologie. 1889. No. 15—16.)

bacillen untersucht wurden, andererseits die Lebensfähigkeit derselben durch längere Beobachtung geprüft wurde. Die Untersuchung geschah auf die Weise, dass aus den in gereinigte Glasgefässe entleerten Fäces mittelst einer sterilisirten Pipette 1—2 ccm haltende Probe entnommen wurde und nachdem dieselbe mit 50 ccm sterilen destillirten Wassers durch Schütteln innigst vermengt wurde, wurde das Gemisch zu Plattenkulturen mit 10 % Nährgelatine, unter Anwendung von 0,1—0,001 ccm der Mischung verwendet.

Als Ergebniss der auf diese Weise untersuchten Fäces von 21 Kranken erhielt ich, dass die Typhusbacillen nicht ein einziges Mal vor dem 9. Tage nach dem Schüttelfroste nachgewiesen werden konnten. Es gelang mir nur 2mal am 9. Krankheitstage, ebenfalls 2mal am 10., 4mal am 12., 9mal am 14., 2mal erst am 17. und 3mal erst am 21. Krankheitstage, charakteristische Typhusbacillenkolonieen auf den Platten zu bekommen.

Es wurden zu jeder solchen Untersuchung 6—10 Plattenkulturen gemacht, wobei sämmtliche Arten, deren Aussehen den gesuchten Typhusbacillenkolonieen ähnlich war, abgeimpft und mittelst Kartoffelkulturen auf die Identität geprüft. Die Beobachtung geschah in Zimmertemperatur.

Dem anatomischen Bilde der typhösen Darmveränderung gemäss lassen sich also die specifischen Typhusbacillen im Stuhle nie vor Anfang der 2. Krankheitswoche nachweisen, ihr Auftreten entspricht mehr oder weniger jener Zeit, wo die markige Infiltration der afficirten Payer'schen Drüsen der Verschorfung und Nekrose Platz macht. Durch die Ungleichmässigkeit des Vorschreitens des Krankheitsprocesses in verschiedenen Drüsenpartieen lässt sich die Unregelmässigkeit des zeitlichen Auftretens aller Wahrscheinlichkeit nach erklären.

Was die Anzahl der im Stuhl vorkommenden Typhusbacillen anbelangt, so muss dieselbe in den ersten Tagen ihres Vorkommens als eine sehr spärliche bezeichnet werden, denn vorausgesetzt, dass die Mischung von 1 ccm Koth mit 50 ccm Wasser eine innige war, gelang es mir niemals, in den ersten Tagen des Vorkommens der Typhusbacillen im Koth auf den mit 0,1 der Mischung gegossenen Platten mehr als 5 aufzufinden. Die Darmentleerungen jener Zeit beherbergten verhältnissmässig wenig sonstige Keime, sehr wenig die Gelatine verflüssigende, unverhältnissmässig im Vergleich mit den sonstigen diarrhöischen Entleerungen.

Die Anzahl der vorhandenen Typhuskeime, wie dies durch tägliche Platten- oder Rollkulturen konstatirt wurde, steigt fast kontinuierlich; beim Auftreten von Darmblutungen, welche als Zeichen einer tief greifenden Geschwürbildung und des Fortschreitens des typhösen Processes aufzufassen sind, wird deren Zahl viel grösser, da es nur unter 470 Platten- und Rollkulturen, die bei derlei Untersuchungen angefertigt wurden, 7mal gelang, Platten mit über 100 unzweifelhafter Typhuskolonieen auf 0,1 ccm der obenerwähnten Kothmischung aufzufinden. Jene 7 Platten stammten von 2 Patienten, die sich im 15. resp. 17. Krankheitstage befanden, bei denen Darmblutungen mässigen Grades vorkamen.

Von dem Moment an, wo das Sinken der Temperatur und das Festerwerden der Darmentleerungen sich einzustellen beginnt, nimmt auch der Bacillengehalt der typhösen Stühle sehr schnell ab. Bei einem Patienten, bei dem am 10. Krankheitstage die Typhusbacillen im Stuhl nachweisbar waren, und bei welchen am 16. Krankheitstage die Zahl der Typhuskolonieen auf Platten die mit 0,1 der obenerwähnten Kothwassermischung 32 betrug, konnte trotz 11 Plattenkulturen, die mit verschiedenen Kothmengen hergestellt wurden, am 24. Krankheitstage absolut keine einzige nachgewiesen werden. Derlei Fälle konnte ich unter den obenerwähnten 21 noch 7 anführen, in allen konnte ich den 23. Krankheitstag, als der letzte Termin des Auftretens der Typhusbacillen im Kothe, ansehen. Nur in einem einzigen Falle konnte ich am 50. Krankheitstage noch Typhusbacillen nachweisen, bei diesen Patienten konnte ich aber eine im 36. Krankheitstage aufgetretene Recidive nachweisen und zwar nachdem die Körpertemperatur vom 16.—33. Krankheitstage 38,66 nicht überschritt und die Stuhlentleerungen bereits brockenartig wurden, stieg die Temperatur im 34. Krankheitstage auf 39,6, am 35. auf 40,1, am 36. auf 40,5, an welchem Tage ein neuerlich aufgetretenes Vorkommen von Typhusbacillen, die ich schon seit dem 22. Krankheitstage trotz täglicher Untersuchung nicht mehr auffinden konnte, zu konstatiren war.

Bekanntermassen pflegt sich der typhöse flüssige Stuhl, im Glascylinder aufgehoben, schichtenweise zu legen; trotz genauer und oftmals wiederholter Untersuchung konnte ich namhafte Unterschiede im Bacillengehalt der verschiedenen Schichten nicht auffinden. Die specifischen Bacillen wurden sowohl in der wässrigen Schichte wie in den untersten gallig gefärbten Bodenschichten aufgefunden. Vorsichtshalber habe ich immer vor Entnahme einer Kothprobe die ganze Masse ordentlich umgeschüttelt.

Dass das Auffinden der Typhusbacillen im Koth als diagnostisches Merkmal doch einigen Werth hat, kann ich auf Grund meiner Untersuchungen nur bestätigen. In Typhusfällen bei Kindern, weiter in den äusserst atypischen Fällen die man in Bosnien und Herzegowina zu beobachten Gelegenheit hat, leistet die bakteriologische Untersuchung der Stühle vorzügliche Dienste.

In manchen Bezirken Südbosniens und der Herzegowina pflegt in der Zeit des raschen Ueberganges vom Frühjahr zum Hochsommer und auch in letzterem eine Krankheitsform endemisch aufzutreten, welche einen ortsüblichen Namen „Hundskrankheit“ besitzt und in ihrem Verlaufe äusserst wenig Aehnlichkeit mit den klinischen Bildern des Abdominaltyphus besitzend, trotzdem nichts anderes als Abdominaltyphus ist.

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle einige Worte der sogenannten Hundskrankheit zu widmen: Nach kurzem, meist 2—3 Tage andauerndem Prodromalstadium, wie Stuhlverstopfung, Eingenommenheit des Kopfes und Gefühl des allgemeinen Unbehagens, stellt sich plötzlich ohne jeden Schüttelfrost eine Temperatursteigerung von über 40° C mit starker Injektion der Konjunktiven, mit nicht selten mit deutlicher Karotidenpulsation, Milzschwellung und 1 bis

3 Tage andauernder Stuhlverstopfung ein. Die Temperatur zeigt in den ersten 4—5 Tagen selten Remissionen über 2° C. Am 3. Tage stellt sich gewöhnlich Diarrhöe ein, nicht selten Blutungen aus der Nase und dem Darm. Das Fieber pflegt vom 6. Tage ab zu fallen, die Diarrhöen, die Schmerzhaftigkeit der ganzen Bauchgegend wie auch Milzschwellung dauern weiter, die Patienten klagen über grossen Kräfteverfall und genesen meist erst nach 3—4 Wochen. Merkwürdig ist die während des Fiebers andauernde Verlangsamung des Pulses, der oft bis 50 Schläge in der Minute zurückfällt. Die Krankheitsbilder zeigen ungemein grosse Variation, ja man kann nur das Fehlen des Schüttelfrostes, das rasche Auftreten hoher Temperatur und Milzschwellung, wie auch den meist kritischen Abfall der Temperatur am 6. Tage als charakteristisch ansehen. Denn es ist mir in meiner mehrjährigen Praxis in Bosnien und Herzegowina sehr oft vorgekommen, dass die Stuhlverstopfung hartnäckig 2 Wochen lang anhielt, wobei die künstlich entleerten harten, brockenartigen Stühle stark mit Blut belegt waren; auch sind mir Fälle vorgekommen, wo die Temperaturerhöhung kaum 2 Tage anhielt. In einigen Fällen konnte ich in der 2. Krankheitswoche eine neuerdings auftretende Temperaturerhöhung konstatiren, diesmal aber schon mit charakteristischen, erbssuppenartigen Stühlen.

Das Verdienst, auf die merkwürdige Krankheitsform die Aufmerksamkeit des Publikums zu lenken, gebührt Herrn Regimentsarzt Dr. A. Pick, der seine langjährigen Beobachtungen im Jahre 1886[1]) publicirt hat; nach dessen Dafürhalten aber soll diese endemisch auftretende Krankheit absolut keine Aehnlichkeit mit Abdominaltyphus besitzen, obwohl derselbe in seinem von ihm publicirten Sektionsprotokoll deutliche Aehnlichkeit mit dem anatomischen Bilde eines Abdominaltyphus besitzt. Auf Grund einiger Obduktionsergebnisse, die ich in Südbosnien auszuführen Gelegenheit hatte, zögerte ich nicht, diese auch in Südbosnien sporadisch auftretende Krankheit schon im vorigen Jahre[2]) als protrahirten Abdominaltyphus anzusprechen, und die bakteriologische Untersuchung der Fäces belehrte mich, dass es sich hier ausnahmslos um atypisch verlaufenden Abdominaltyphus handelte. Durch täglich vorgenommene bakteriologische Untersuchung der Darmentleerungen von 28 Kranken konnte ich ausnahmslos, sobald nur die Untersuchung genügend lange ausgeführt wurde, Typhusbacillen nachweisen, und somit den Charakter dieser im Bezirk Trebinje, Bilek, Ljubinje und Stolac in der Herzegowina endemisch herrschenden Krankheit feststellen.

Ich behalte mir vor, in einer anderen Publikation weitere Beiträge zur Kenntniss dieser Krankheit zu liefern, kann aber schon an dieser Stelle meiner Vermuthung, dass ein einmal überstandenes Wechselfieber (in sämmtlichen obgenannten Bezirken herrscht eben-

---

1) Zur Pathologie und Therapie einer eigenthümlichen endemischen Krankheit. (Wiener med. Wochenschrift. Nr. 33—34. 1886.)

2) Eine seltene Darmtyphuskomplikation von Dr. Justyn Karliński, k. k. Oberarzt. (Berliner klin. Wochenschrift. No. 46. 1888.)

falls Malaria endemisch) an dem atypischen Verlaufe des Abdominaltyphus Schuld trägt, Raum geben. In sämmtlichen bis jetzt beobachteten 28 Fällen von Hundskrankheit gelang es mir, durch Anamnese auszuforschen, dass die Erkrankten schwere Malariainfektion durchgemacht hatten, ja es ist mir gelungen, Hausepidemieen zu finden, wo gleichzeitig neben ausgesprochenem Abdominaltyphus bei sonstigen Mitgliedern Hundskrankheit zu konstatiren war, wo zugleich unzweifelhaft der vom Typhus Ergriffene keine, die sonstigen Erkrankten positiv Wechselfieber durchgemacht haben.

Meine Vermuthung, dass die Malaria auf den Verlauf der sonstigen Infektionskrankheiten einen grossen Einfluss ausübt, wurde durch die Ergebnisse der Untersuchung über Rückfalltyphus, welcher ebenfalls in der Herzegowina aufzufinden ist, wesentlich unterstützt. Ohne einer ausführlichen Publikation vorzugreifen, kann ich an dieser Stelle bemerken, dass man in der Südherzegowina sehr oft einer endemischen, fieberhaften und mit Gelbsucht verbundenen Krankheit begegnet, die trotz ihrem proteusartigen Verlaufe nichts anderes als Rückfalltyphus ist.

In allen Fällen, wo es mir gelang, durch Ausfragen das Ueberstehen der „groznica", d. h. Fieber auszuforschen, war der Spirillenbefund ein sehr abweichender von dem, welchen man in klinischen Bildern eines Recurrens zu konstatiren vermag. Nicht nur, dass in solchen Fällen der Verlauf ein äusserst wechselnder war, auch das Aussehen der Blutspirillen war ein ganz anderes. Sie waren kleiner, zeigten meist 1—2 Windungen, erlangten nie die Grösse eines Blutkörperchens, kamen in den ersten 3 Tagen massenhaft im Blute vor, büssten aber ihre Lebensfähigkeit selbst unter den günstigsten Verhältnissen nach 1 ½ Stunden nach der Blutentnahme ein. Es gelang mir nie, die comaartigen Pilze in ihrem Auswachsen zur Grösse einer normalen Recurrensspirille zu beobachten.

Indem ich auf das ursprüngliche Thema zurückkomme, muss ich bemerken, dass mir die bakteriologische Fäcesuntersuchung jener atypischen Typhusfälle sehr werthvolle Dienste leistete. Wie schon oben erwähnt, liessen sich die Typhusbacillen in sämmtlichen, sowohl typischen wie atypischen Fällen, jedesmal nachweisen. Um die Lebensfähigkeit der in Typhusstühlen vorhandenen Typhusbacillen zu studiren, wurden die entleerten Typhusstühle in sterilen Gläsern aufgefangen, und nachdem dieselben theils bei Zimmertemperatur (16—32° C) wie auch in niedriger Kellertemperatur (8—12° C) durch verschieden lange Zeit gehalten und durch Plattenverfahren je 48 Stunden geprüft, wobei bemerkt sein muss, dass absichtlich jede Zugabe von Harn vermieden wurde.

Durch bakteriologische Untersuchung solcher Kothproben erhielt ich:

1) dass die Typhusbacillen innerhalb der typhösen Stühle ihre Lebensfähigkeit nicht über 3 Monate erhalten;

2) dass das Aufbewahren in verschiedener Temperatur keinen nennenswerthen Einfluss auf die Dauer ihrer Lebensfähigkeit ausübt;

3) dass aber das Vorhandensein von Gelatine verflüssigenden proteusartiger Stäbchenbakterien im Koth sehr störend auf die Lebensfähigkeit einwirkt, indem bei deren Anwesenheit die im Koth enthaltenen Typhusbacillen schon nach 10—16 Tagen sämmtlich zu Grunde gingen.

Die Reaktion der untersuchten typhösen Stühle war ausnahmslos alkalisch und veränderte sich während der Beobachtungszeit niemals. Die Anzahl der vorhandenen Typhuskeime pflegt sich bei günstiger Temperatur (16—32° C) bei Anwesenheit proteusartiger Bakterien wesentlich zu vermehren, indem es mir gelang, aus manchen Stühlen, die Anfangs sehr spärliche Typhuskolonieen enthielten, nach Verlauf eines Monats Platten zu bekommen, die bei Abwesenheit sonstiger Gelatine verflüssigender Arten und spärlicher Anwesenheit leicht differenzirbarer festwachsender Arten sehr grosse Mengen (**1800** Kolonieen auf 0,1 ccm Stuhlmenge) Typhusbacillenkolonieen enthielten. Innerhalb der typhösen Stühle steigt die Vermehrung der Typhusbakterien durch nicht zu lange Zeit, indem schon in denselben Stühlen nach Verlauf von weiteren 4 Wochen die Anzahl sehr gering wurde.

Behufs Feststellung, ob die bei Untersuchung typhöser Stühle gewonnenen Ergebnisse sich auf natürliche Verhältnisse übertragen lassen, habe ich nachfolgende Experimente ausgeführt:

I. Es wurde in ein Blechgefäss von 1 Liter Inhalt Kanaljauche eines Abortes hineingethan und nachdem die Reaktion durch Probeentnahme aus verschiedenen Schichten sich als schwach sauer erwies und fast keine festen Bestandtheile enthielt, wurden zu der ganzen Menge 200 ccm frisch entleerte Typhusfäces hineingethan. Der Bakteriengehalt der Jauche, durch Plattenkulturen untersucht, erwies sich als ein sehr grosser, indem auf 1 ccm desselben mehr als 1500000 Kolonieen entfielen. Es herrschten hier vorwiegend Gelatine verflüssigende Arten, darunter war der Proteus vulgaris zahlreich vertreten. Der Bakteriengehalt des hinzugethanen Typhusstuhles, durch 21 Plattenkulturen untersucht, war verhältnissmässig ein geringer, indem auf circa 410 sonstiger Keime 22—25 Typhuskolonieen entfielen. Schon nach 48 Stunden nach Verbleib in Zimmertemperatur konnten auf zahlreichen Platten, die sowohl von mir als von Herrn Militärthierarzt Pelzer ausgeführt wurden, absolut keine Typhuskeime vorgefunden werden, obwohl zur Anfertigung der Kulturen zahlreiche Proben sowohl aus der Bodenschicht wie aus der Flüssigkeit entnommen wurden. Derselbe Versuch mit vollkommen gleichem Resultate wurde von mir bis jetzt 4mal ausgeführt und scheint darauf hinzuweisen, dass die in den typhösen Entleerungen enthaltenen Typhusbacillen in der Kanaljauche sehr bald zu Grunde gehen. Die grosse Anzahl der angefertigten Plattenkulturen gab mir gewissermassen Garantie, dass es sich hier um wirkliches Absterben und nicht etwa um zufälliges Uebersehen etwa vorhandener Keime handelte, und um sich dennoch Sicherheit zu verschaffen, habe ich 2 ccm der mit typhösen Dejektionen gemengten Kanaljauche nach 48stündigem Stehen mit 300 cm steriler Nährgelatine gemengt und zu 31 Platten-

kulturen verwendet. Es gelang mir auf diese Weise, fast sämmtliche Platten im brauchbaren Zustande zu bekommen, aber auch diesmal konnte ich keine einzige als Typhuskolonie ansprechen.

Das Faktum des Absterbens der eingeführten Typhuskeime könnte einerseits in der Einwirkung der vorhandenen Bakterien, andererseits in der Einwirkung deren Stoffwechselprodukte oder endlich in der schwach sauren Reaktion seine Erklärung finden. Ich sterilisirte also durch 4 Tage eine 200 ccm grosse Menge Kanaljauche, und nachdem, wie dies die angefertigten Plattenkulturen zeigten, die fraktionelle Sterilisation auch eine vollkommene war, führte ich zu der Jauche 10 ccm eines typhusbacillenreichen Kothes hinzu. Durch einmonatliches Beobachten konnte ich zu jeder Zeit Typhusbakterien nachweisen, im Vergleich aber mit der Anzahl der Typhuskolonieen, welche aus denselben Fäces, die ohne Jauchezusatz aufbewahrt wurden, genommen wurde, war die Anzahl eine spärliche.

Um sich zu überzeugen, inwiefern die schwach saure Reaktion der Kanaljauche entwickelungshemmend einwirkt, habe ich gleichzeitig mit dem obigen Versuch einen mit durch Natron alkalisirter Kanaljauche angestellt und erhielt als Resultat, dass diesmal sowohl die Anzahl der Typhuskolonieen wie auch die Anzahl der in den Fäces sonst vorhandenen Mikroorganismen eine viel grössere war, die Anzahl der letzteren war etwa 4 mal so gross wie die aus eben so alten Dejekten gewonnenen. Ein ebenfalls gleichzeitig angestellter Versuch, in dem zur sterilisirten, schwach sauren Kanaljauche eine Oese voll einer Typhusbacillenreinkultur eingeführt wurde, belehrte mich, dass die Typhusbacillen in denselben in 3 Wochen vollkommen zu Grunde gingen. Ich bin mir wohl bewusst, dass die soeben besprochenen Versuche zur Lösung der Frage, ob die Stoffwechselprodukte allein, Einwirkung der Organismen, oder die chemische Zusammensetzung der Jauche, das Absterben der in Typhusstühlen vorhandenen specifischen Bacillen bewirken, noch viel zu unzureichend sind; ich konstatire nur den Fakt, dass die Typhusbacillen schnell darin zu Grunde gehen. Gelegentlich einer sanitätspolizeilichen Begehung der Stadt Stolac habe ich etwa 60 mal Gelegenheit gehabt, die Reaktion der Kanaljauche und des in den äusserst mangelhaft konstruirten und zugedeckten Senkgruben stagnirenden Wassers zu prüfen. Ich habe sie ausnahmslos als s a u e r befunden und zwar stärker in den offenen als in den geschlossenen Senkgruben, dagegen zeigten die aus der Tiefe entnommenen Proben fast durchweg schwach alkalische Reaktion. Dieser Umstand bewog mich, eine II. Reihe von Untersuchungen anzustellen und zwar in der Frage, wie lange die in typhösen Dejekten enthaltenen Typhusbacillen, gemengt mit dem in den Senkgruben enthaltenen Kothe, ihre Lebensfähigkeit behalten?

a) 50 ccm alkalisch reagirender Senkgrubenfäces unbestimmten Alters wurden mit 50 ccm typhösen Stuhles eines im 17. Krankheitstage sich befindenden Patienten, welcher wie dies die diesbezüglichen Platten lehrten, über 2000 Typhuskolonieen per ccm des Kothes enthielt, gemengt. Nachdem das Ganze sorgfältig gemengt

wurde, konnte ich auf den Platten mit aller Bestimmtheit eine Typhuskolonie auf 460 fremde Kolonieen nachweisen. Nach 5 Tagen zeigten die mit derselben Kothmenge ausgeführten Platten kaum **1 auf 900**, nach 10 Tagen **1 : 3000**, nach 30 Tagen **1 : 9000**, nach 45 Tagen konnte ich unter der Unmasse fremder Kolonieen keine einzige als Typhuskolonie ansprechen. Die Identität der aufgefundenen Typhuskolonieen wurde durch Abimpfen sämmtlicher typhusähnlichen Kolonieen und nachheriger Züchtung auf Kartoffeln festgestellt. Ich muss hier bemerken, dass mir bei dieser Untersuchung sehr oft eine Kurzstäbchenart unterlaufen ist, deren Differenzirung vom typischen Typhusbacillus ungemein schwer war, da dieselbe auf Gelatineplatten vollkommen wie der Eberth'sche Typhusbacillus wuchs und auf Kartoffelscheiben zarten, unsichtbaren Belag bildete, doch war der Pilzrasen, welchen derselbe auf schwach angesäuerten Kartoffelscheiben bildete, ein üppiger und bläulich-weisser.

b) Dieselbe Menge von Senkgrubenfäces wurde unter Zugabe von 50 ccm Kanaljauche mit 50 ccm derselben Typhusfäces wie bei Versuch a gemengt und bei Zimmertemperatur belassen. Nach 10 Tagen konnte ich auf 31 Platten keine einzige echte Typhuskolonie nachweisen.

c) Derselbe Versuch wie b, nur mit doppelter Menge Kanaljauche ausgeführt, belehrte mich, dass die Typhusbacillen bereits nach 8 Tagen dem Einfluss der zahlreich vorkommenden fremden Kolonieen erlegen sind.

d) 50 ccm typhösen Stuhles eines im 19. Krankheitstage sich befindenden Patienten, in dem auf jeder Platte zahlreiche Typhuskolonieen nachweisbar waren, wurden mit 1 Liter Flusswasser, welches in 1 ccm über 900 Kolonieen beherbergte, gemengt und das Ganze in einem grossen Glassgefäss bei Temperatur 11,6—16,6 C innerhalb des Flussbettes belassen.

Die nach 24 Stunden entnommenen Proben beherbergten noch ziemlich viele typische Typhuskolonieen, durchschnittlich 160 auf 1 ccm des Gemenges. Nach 48 Stunden konnte ich deren noch 100 auf 1 ccm nachweisen, nach 96 Stunden konnte ich auf 21 mit verschiedenen Mengen und aus verschiedenen Tiefen entnommenen Proben absolut keine Typhuskolonieen nachweisen, welchen Befund ich durch die nachfolgenden Tage konstatiren konnte.

e) Derselbe Versuch wie d wurde mit Regenwasser, welches neben Flusswasser das einzige Trinkwasser der Stadt Stolac bildet, und welches in frisch entnommenem Zustande etwa 360 Keime per ccm enthält, wiederholt, ergab als Resultat, dass die im typhösen Stuhl enthaltenen Typhusbacillen, nachdem das Ganze bei Durchschnittstemperatur 14° C (Durchschnittstemperatur des Cisternenwassers in Stolac im Monat April) aufbewahrt wurde, nach 72 Stunden nicht mehr nachweisbar waren. Die Ursache des etwas rascheren Absterbens muss ich lediglich in dem Umstande suchen, dass in dem Cisternenwasser eine grosse Menge Gelatine verflüssigender Arten, speciell Proteusarten vorhanden war, welche im Flusswasser beim Versuch d in sehr spärlicher Anzahl vertreten waren.

Wurde die gleiche Menge desselben Typhusstuhles mit einer hundertfachen Menge Cisternenwassers verdünnt, so konnte ich bereits nach 60 Stunden das Absterben der Typhusbacillen konstatiren, da ich auf 26 Platten, welche mit 0,01—0,1 der Originalmischung hergestellt wurden, keine einzige Typhuskolonie bekam, obwohl deren Anzahl in den ersten 24 Stunden noch 21 auf 0,1 ccm der Originalmischung betrug.

f) 150 ccm eines Stuhles von einem im 20. Krankheitstage sich befindenden Patienten wurden durch eine dicke Lage von Filtrirpapier abfiltrirt, die festen Bestandtheile mit gleicher Menge eines frisch gelassenen harten Stuhles und 22 ccm sterilen Wassers verrieben, das Ganze in einem Glascylinder unter Watteverschluss in Zimmertemperatur belassen. Auf Platten, welche aus Kothproben nach 30 tägigem Bestehen hergestellt wurden, konnte die Anwesenheit von Typhusbacillen positiv nachgewiesen werden, derselbe Befund mit Kothproben nach 55- und 70 tägigem Bestehen; nach 100 Tagen konnten kaum 2 Kolonieen auf 20 mit verschiedenen Mengen Kothmasse hergestellten Platten gefunden werden. Dieser Versuch musste leider an diesem Tage unterbrochen werden.

g) 100 gr Gartenerde wurden durch Ausglühen möglichst keimfrei gemacht, nach Abkühlung unter einer Glasglocke mit 50 ccm eines typhösen Stuhles gemengt und in einem Glascylinder bei Temperatur eines Kellers aufgehoben. Auf Platten, zu denen dieses Gemenge nach 10 tägigem Stehen verwendet wurde, wuchsen zahlreiche Typhuskolonieen, durchschnittlich 1 auf 400 fremde Kolonieen. Auf Platten, die nach 25 tägigem Stehen hergestellt wurden, konstatirte ich eine Zunahme von fremden Kolonieen, die Typhuskolonieen waren noch vorhanden und zwar 1 auf 760 fremde. Noch nach dreimonatlichem Bestehen, während welcher Zeit die Temperatur, bei welcher dies Gemenge aufbewahrt wurde, ziemlich stark variirte, waren Typhusbacillen in dem ganz trockenen und staubartigen Boden nachweisbar, ein Resultat, welches mich keineswegs befremdete, da schon durch Grancher und Deschamps[1]) nachgewiesen wurde, dass die Typhusbacillen noch nach 5 Monaten im Boden in lebensfähigem Zustande nachzuweisen sind.

h) Derselbe Versuch wie der vorherige wurde mit der Modifikation wiederholt, dass das Gemenge je 5 Tage durch Regenwasser reichlich besprengt wurde, und konnte ich die Typhusbacillen nur bis zum 31. Beobachtungstage nachweisen, nach welcher Zeit absolut keine auf zahlreichen Platten und Rollkulturen nachweisbar waren.

i) Im bakterienreichen Flussschlamm hielten sich die mit typhösem Stuhl zugesetzten Typhusbacillen nicht über 3 Wochen, was durch 4 mal wiederholtes Experiment mit demselben Resultat konstatirt wurde.

---

1) Recherches sur le bacille typhique dans le sol par Mm. J. Grancher et E. Deschamps. (Archives de Médecine expérimentale et d'Anatomie pathologique. serie I. Paris 1889.)

k) Zu 50 ccm typhösen Stuhles wurden etwa 100 g normalen Stuhles, weiter 300 ccm frisch gelassenen Harnes und 20 g frisch gebrannten, pulverisirten Kalkes zugesetzt, das Ganze bei Zimmertemperatur belassen, zeigte nach 48 Stunden absolut keine Typhusbacillen, obwohl in ursprünglich typhösen Dejekten, deren Anzahl eine ziemlich bedeutende war, auch war die Anzahl der sonst im Koth vorkommenden Bakterien eine ungemein spärliche.

b) Ein typhöser Stuhl von etwa 150 ccm wurde durch Abfiltriren der wässerigen Bestandtheile an der Sonne durch 10 Tage getrocknet und auf diese Weise in eine staubartige braune Masse verwandelt. Nach dieser Zeit wurde etwa eine Messerspitze voll in eine sterile Bouillonlösung gethan und nach 24stündigem Stehen bei Zimmertemperatur zu Plattenkulturen mit 10% Nährgelatine verwendet. Auf sämmtlichen auf diese Weise hergestellten Platten wuchsen charakteristische Typhuskolonieen. Derselbe Versuch wurde in 5tägigen Zeitabschnitten bis zum 50. Beobachtungstage wiederholt und auf die Weise vermittelt, dass in der getrockneten Kothmasse die vorhandenen Typhusbacillen über 1 Monat ihre Lebensfähigkeit behalten. Nach 2 Monaten waren aber positiv in der trockenen Masse keine Typhusbacillen nachweisbar.

Sollte es überhaupt erlaubt sein, irgend welche Schlüsse aus diesen Versuchsergebnissen zu ziehen, so wären wohl nur die zwei berechtigt: je mehr Kanaljauche und Wasser, je grössere Anzahl von Fäulnissorganismen, desto schneller gehen die sonst widerstandsfähigen Typhusbacillen, die mit den Dejekten in die Senkgruben gelangen, zu Grunde und: dass die Lebensfähigkeit der mit den Dejekten aus dem Darminhalte ausgeführten und dem Senkgrubeninhalte beigemengten Typhusbacillen wesentlich kürzer ist als dies bei den Untersuchungen Prof. Uffelmann's der Fall war.

Stolac, im Juni 1889.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

